
ANALISIS MODEL VARIASI HARIAN KOMPONEN GEOMAGNET BERDASARKAN POSISI MATAHARI

Habirun

Bidang Aplikasi Geomagnet Dan Magnet Antariksa
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa, LAPAN
Jl. Dr. Junjuran No. 133 Bandung 40173

Abstrak: Analisis model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan dampak radiasi matahari mempengaruhi variasi harian komponen geomagnet sesuai posisi matahari di Utara sekitar 23° , Khatulistiwa dan Selatan sekitar 23° . Menggunakan metode analisis Harmonik yang dikaitkan terhadap periode variasi diurnal (*diurnal variation*) berperiode 24 jam, variasi semi diurnal (*diurnal semi variation*) berperiode 12 jam dan variasi quartal (*quarter variation*) berperiode 6 jam. Melalui hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet yang diperoleh sehingga dapat diketahui model variasi harian komponen geomagnet yang sesuai dari masing-masing posisi. Menurut hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan komponen D tahun 2004 dengan galat 2.70 nT pada posisi matahari di Utara. Sedangkan galat 4.59 nT posisi matahari disekitar Khatulistiwa, demikian pula untuk galat 7.84 nT pada posisi matahari sekitar Selatan.

Kata kunci: Analisis, model, variasi harian, geomagnet, posisi matahari, Harmonik

1. PENDAHULUAN

Analisis model variasi harian komponen geomagnet akibat radiasi sinar matahari yang berdampak pada variasi harian komponen geomagnet. Dianalisis berdasarkan posisi matahari di utara sekitar 23° , Khatulistiwa dan diselatan sekitar 23° . Telah diketahui bahwa intensitas radiasi sinar matahari menyinari seluruh permukaan bumi selama 24 jam selalu tidak sama. Karena permukaan bumi tidak rata, tetapi secara umum permukaan bumi bulat seperti bola maka dari itu radiasi sinar matahari menyinari permukaan bumi paling banyak sekitar 50 %. Peristiwa itu dapat pula disebut pergantian siang dan malam, pada malam hari tidak ada radiasi sinar matahari dan pada siang hari radiasi matahari cukup dominan mempengaruhi variasi harian komponen geomagnet. Indikasi dampak radiasi sinar matahari pada variasi harian komponen geomagnet akibat lebih meningkatnya tingkat aktivitas partikel-partikel geomagnet pada siang hari.

Aktivitas partikel medan magnet bumi (geomagnet) di atas pada malam hari boleh dikatakan sangat rendah hingga tidak ada oleh karena itu variasi harian komponen geomagnet cukup rendah. Lain halnya dengan aktivitas partikel geomagnet pada siang hari, dari pagi mulai aktif hingga siang hari aktif maksimum dan pada sore hari aktivitasnya melemah kembali. Oleh karena itu variasi harian komponen geomagnet dari pagi hingga sore hari menunjukkan alunan gelombang turun naik membentuk gelombang sinus. Kondisi dampak radiasi sinar matahari yang demikian

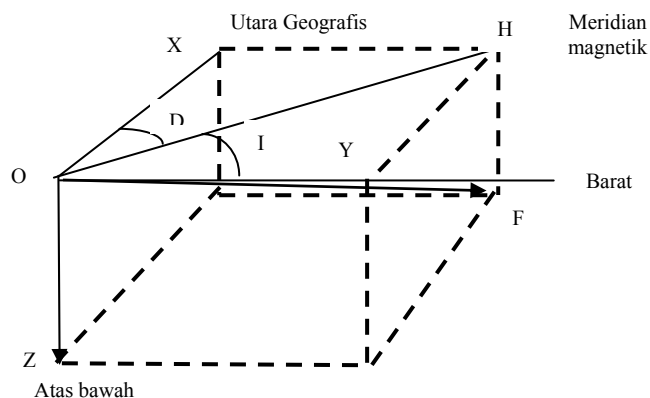
terlihat pula pada variasi harian foF2 lapisan ionosfer juga membentuk alunan gelombang yang sama.

Berkaitan dengan itu dampak radiasi sinar matahari pada foF2 lapisan ionosfer diteliti Sity Rachyany (1985) pada matahari tenang sehingga diperoleh periode yang berdampak pada foF2 lapisan ionosfer berperiode (24, 12, 9, 8 dan 6) jam. Sehubungan ungkapan di atas maka pada uraian ini dibahas analisis model variasi harian komponen geomagnet menggunakan metode analisis Harmonik. Perlu diketahui bahwa penelitian Sity Rachyany (1985) yang dilakukan pada kondisi aktivitas matahari tenang akibat gangguan yang mempengaruhi lapisan ionosfer, demikian pula variasi harian komponen HDZ juga mempunyai dampak gangguan yang hampir sama. Dalam penelitian tersebut diperoleh periode-periode gangguan yang berpengaruh, antara lain dampak radiasi sinar matahari terjadi setiap 24 jam sekali, akibat pengaruh gaya tarik bulan dan matahari terhadap bumi terjadi 12 jam sekali, sedangkan akibat pengaruh yang terjadi 9 jam sekali, 8 jam sekali dan 6 jam sekali saat ini masih dalam penelitian dan diduga akibat pengaruh gelombang planetary.

Perlu diketahui bahwa periode-periode variasi harian yang diperoleh di atas adalah periode dominan yang terjadi pada matahari tenang. Sedangkan periode-periode yang sering muncul pada aktivitas matahari tenang hingga aktif umumnya hanya periode-periode (24, 12 dan 6) jam. Oleh karena itu pada analisis model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan posisi matahari ini digunakan ketiga periode di atas.

2. KOMPONEN GEOMAGNET

Komponen-komponen medan magnet bumi yang diungkapkan di atas terdiri dari intensitas total F , deklinasi D dan I inklinasi yang dapat melengkapi beberapa komponen medan magnet bumi lainnya, susunan komponen-komponen magnetik yang selalu digunakan. Komponen F ditentukan oleh komponen horizontal dan vertical yang dinyatakan komponen H dan Z , sedangkan komponen H dibentuk oleh komponen X dan Y , komponen X menunjukkan sepanjang meridian geografis, dan Y komponen orthogonal (Habirun., 2004) lihat gambar 1. Masing-masing komponen magnet pada gambar 1 dihubungkan secara sederhana seperti yang dinyatakan persamaan-persamaan berikut ;



Gambar 1 : Komponen – komponen geomagnet

$$\begin{aligned}H &= F \cos I, \quad Z = F \sin I, \quad \tan I = Z/H \\X &= H \cos D, \quad Y = H \sin D, \quad \tan D = Y/X \\F^2 &= H^2 + Z^2 = X^2 + Y^2 + Z^2\end{aligned}$$

3. DATA DAN METODE

Dalam analisis model variasi harian komponen geomagnet pada uraian ini digunakan data variasi harian komponen HDZ geomagnet dari stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004. Masing-masing data variasi harian komponen geomagnet dari pengamatan dikelompokkan menurut posisi matahari yakni di utara, khatulistiwa dan selatan. Karena Indonesia terletak di daerah khatulistiwa maka penyinaran radiasi sinar matahari selalu diambil secara tegak lurus dari masing-masing tempat. Dengan demikian sehingga akurasi model variasi harian komponen geomagnet dari masing-masing posisi seharusnya mempunyai akurasi yang hampir sama atau sama.

Analisis model variasi harian komponen HDZ geomagnet menggunakan metode Harmonik analisis (Habirun, 2003), dengan dikaitkan terhadap dampak periode dominan variasi harian yang berperiode 24 jam sekali, 12 jam sekali dan 6 jam sekali. Sedangkan fluktuasi variasi harian komponen geomagnet yang tidak normal atau pada saat terjadi badai magnet dalam analisis ini tidak diperhitungkan. Karena fluktuasi variasi harian komponen geomagnet pada saat badai magnet kadang-kadang mempunyai multi pola maka model variasi harian komponen geomagnet pada saat itu mempunyai akurasi lebih rendah. Dengan hal itu memungkinkan model dari masing-masing posisi matahari tidak akan memberikan akurasi yang lebih tinggi.

4. HASIL DAN PEMAHASAN

Visualisasi hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet pada bagian ini berdasarkan kelompok posisi matahari yang berdampak pada variasi harian komponen geomagnet. Analisis variasi harian komponen geomagnet yang dilakukan pertama pada matahari berada disekitar 23° Lintang Utara yang berdampak pada variasi harian komponen geomagnet khususnya pada bulan Mei, Juni dan Juli. Sedangkan analisis variasi harian komponen geomagnet yang kedua matahari berada disekitar 23° Lintang Selatan juga yang berdampak pada variasi harian komponen geomagnet sekitar bulan Januari, Desember dan Nopember. Kemudian analisis variasi harian komponen geomagnet yang ketiga pada saat matahari berada disekitar Khatulistiwa yang berdampak pada variasi harian komponen geomagnet. Analisis pada sub bagian ini dapat dibagi dua kelompok kecil yakni (i) bulan Februari, Maret dan April serta (ii) bulan Agustus, September dan Oktober.

Dengan metodologi analisis model variasi harian komponen geomagnet yang dibahas pada bagian ini, ingin mengetahui perubahan variasi harian komponen geomagnet setiap posisi akibat dampak radiasi sinar matahari. Selain itu akan diketahui pula fluktuasi kuantitatif (galat model terhadap data pengamatan) dari variasi harian komponen geomagnet masing-masing posisi matahari. Karena fokus analisis model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan hipotesis bahwa perubahan variasi

harian komponen geomagnet pada setiap posisi matahari tidak ada perbedaan. Dengan demikian dilakukan analisis pembuktian menggunakan kuantitas kesamaan maupun perbedaan galat model variasi harian komponen geomagnet dari masing-masing posisi matahari. Hasil analisis pembuktian kesamaan ataupun perbedaan akan dibuktikan melalui galat model variasi harian komponen geomagnet (Okeke,2000) dari masing-masing posisi matahari (lihat tabel 1). Pada tabel 1 galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet posisi matahari di Utara secara berurutan ditunjukkan pada kolom 2 dan 3. Demikian pula untuk galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet pada posisi matahari disekitara Khatulistiwa secara berurutan dinyatakan pada kolom 4 dan 5. Selanjutnya galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet matahari berada pada posisi Selatan secara berurutan dapat dilihat pada kolom 6 dan 7. Dari galat model variasi harian komponen geomagnet terlihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa variasi harian komponen D geomagnet yang lebih stabil dibandingkan terhadap dua komponen yang lainnya komponen H dan Z, galat terkecil komponen D adalah 2.70 nT dan terbesar 7.84 nT

Tabel 1: Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet (nT) yang dianalisis berdasarkan posisi matahari di Utara, Khatulistiwa dan Selatan dari data stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004

Posisi Komponen	Utara		Khatulistiwa		Selatan	
	galat	Rata-rata	galat	Rata-rata	galat	Rata-rata
1	2	3	4	5	6	7
H	19.11	225.38	19.17	185.90	49.02	169.27
D	2.70	390.43	4.59	391.59	7.84	401.90
Z	17.13	307.43	22.58	379.39	95.34	353.71

Analisis akurasi model variasi harian komponen geomagnet selengkapnya dari masing-masing posisi matahari dapat dilihat pada uraian setiap posisi matahari dari subagian 4.1 sampai dengan subagian 4.3.

4.1. Matahari Berada Disekitar 23° Wilayah Utara

Sebelumnya telah disinggung bahwa hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet (Habirun,2003) dianalisis berdasarkan kelompok posisi matahari di Selatan, Khatulistiwa dan Selatan. Pada sub bagian ini analisis model variasi harian komponen geomagnet difokuskan pada posisi matahari disekitar Utara terdiri dari bulan Mei, Juni dan Juli dengan masing-masing galat dan rata-rata model dapat dilihat pada tabel 1, kolom 2 dan 3. Dengan galat model terkecil berada pada variasi harian komponen D sebesar 2.70 nT dan rata-ratanya 390.43 nT, sedangkan galat model terbesar ditunjukkan variasi harian komponen H adalah 19.11 nT dengan rata-rata 225.38 nT.

Model variasi harian komponen geomagnet masing-masing komponen diambil bulan Mei 2004 dinyatakan pada gambar 1, gambar 1a melukiskan variasi harian komponen H. Sedangkan variasi harian komponen D dan Z ditunjukkan pada gambar 1b dan 1c, dengan model empiris variasi harian komponen geomagnet masing-masing komponen dinyatakan pada persamaan (1) sebagai berikut;

$$H(t) = 240.7 + 19.92\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.75\right) + 0.99\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.82\right) + 1.08\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t + 0.45\right) \quad (1a)$$

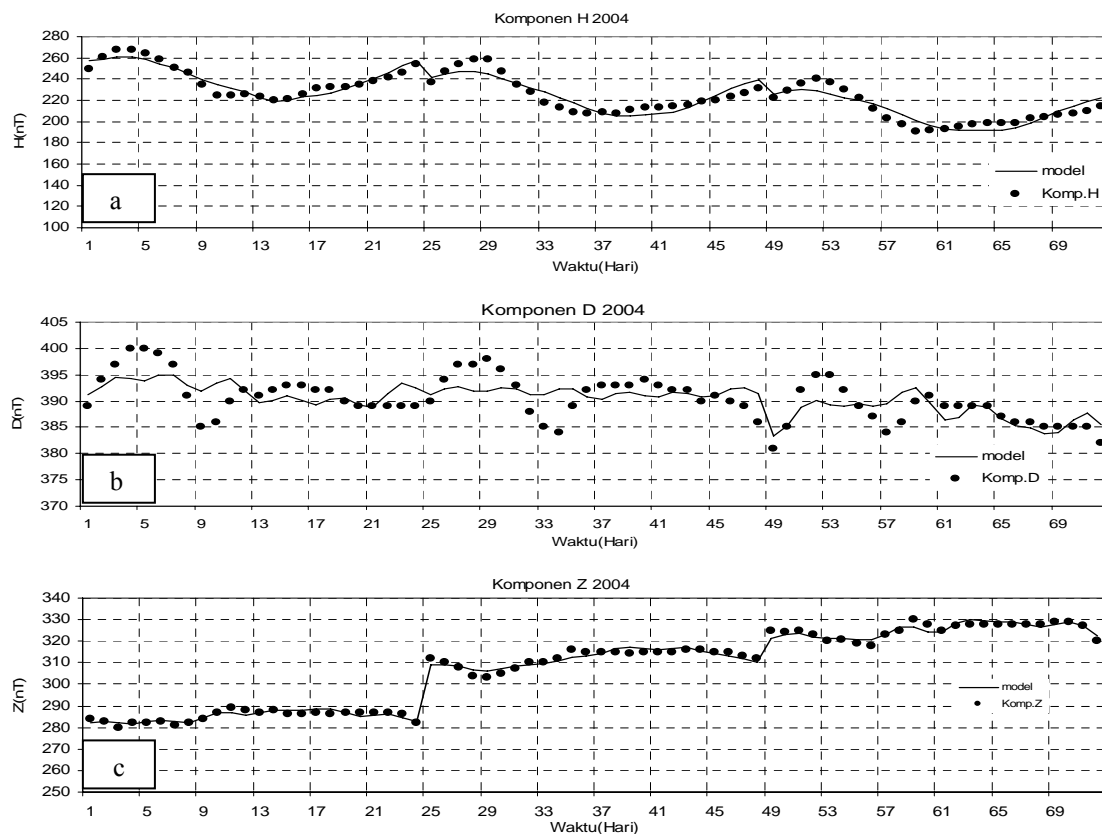
$$D(t) = 392.0 + 2.34\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 1.50\right) + 0.81\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.94\right) + 1.15\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 1.44\right)$$

(1b)

$$Z(t) = 285.1 + 4.11\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.97\right) + 0.66\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t - 1.48\right) + 0.82\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 0.06\right)$$

(1c)

dengan $t = 1, 2, \dots, 24$. Persamaan (1) dilakukan perhitungan model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan klasifikasi bulan dan selama matahari berada di Utara, hasil analisis model dalam tiga bulan (Mei, Juni dan Juli) kemudian digabung menjadi satu dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Perbandingan antara data pengamatan dibandingkan terhadap model variasi harian komponen HDZ geomagnet stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004 pada posisi matahari disekitar 23° sebelah Utara

Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet dari masing-masing bulan pada posisi matahari disekitar Utara khususnya bulan Mei, Juni dan Juli dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis galat model variasi harian komponen geomagnet terkecil terlihat pada bulan Juni 2004 sebesar 0.68 nT ditunjukan komponen D dan tertinggi juga terlihat pada bulan Juni 2004 sekitar 15.01 nT dengan komponen H.

Tabel 2: Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet (nT) yang dianalisis berdasarkan posisi matahari di Utara pada bulan Mei, Juni dan Juli tahun 2004 dari data stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004

Bulan Komponen	Mei		Juni		Juli	
	galat	rata-rata	galat	rata-rata	galat	rata-rata
1	2	3	4	5	6	7
H	14.42	240.71	15.01	225.66	13.97	209.79
D	1.97	392.00	0.68	391.63	2.49	387.67
Z	2.36	285.04	3.67	312.00	3.20	325.25

Pada posisi matahari sekisar Utara akurasi model variasi harian komponen geomagnet terlihat pada galat model variasi harian komponen D geomagnet dan galat model terbesar secara umum terlihat pada komponen H. Berarti model variasi harian komponen D secara statistik bervariasi disekitar data pengamatan.

Matahari Berada Disekitar 23° Wilayah Selatan

Posisi matahari disekitar 23° wilayah Selatan yakni bulan Januari, Nopember dan Desember dengan galat dan rata-rata model masing-masing bulan dapat dilihat pada tabel 1, kolom 6 dan 7. Dengan galat model terkecil berada pada variasi harian komponen D sebesar 7.84 nT dan rata-ratanya 401.90 nT, sedangkan galat model terbesar ditunjukkan variasi harian komponen Z 95.34 nT dengan rata-rata 353.71 nT.

Model variasi harian komponen geomagnet masing-masing komponen diambil bulan Januari 2004 hasilnya dinyatakan pada persamaan (2), persamaan (2a) melukiskan variasi harian komponen H. Sedangkan variasi harian komponen D dan Z ditunjukkan pada persamaan (2b) dan (2c), model empiris variasi harian komponen geomagnet adalah

$$H(t) = 233.42 + 22.23\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 1.12\right) + 1.47\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.27\right) + 0.67\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 1.14\right) \quad (2a)$$

$$D(t) = 394.67 + 9.77\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.013\right) + 0.96\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.31\right) + 1.05\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 0.311\right) \quad (2b)$$

$$Z(t) = 292.46 + 5.12\sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.89\right) + 0.65\sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t - 0.91\right) + 0.73\sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 1.21\right) \quad (2c)$$

dengan $t = 1, 2, \dots, 24$. Persamaan (2) dilakukan perhitungan model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan klasifikasi bulan dan selama matahari berada di Selatan, hasil analisis model selama tiga bulan (Januari, Nopember dan Desember) kemudian digabung dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.

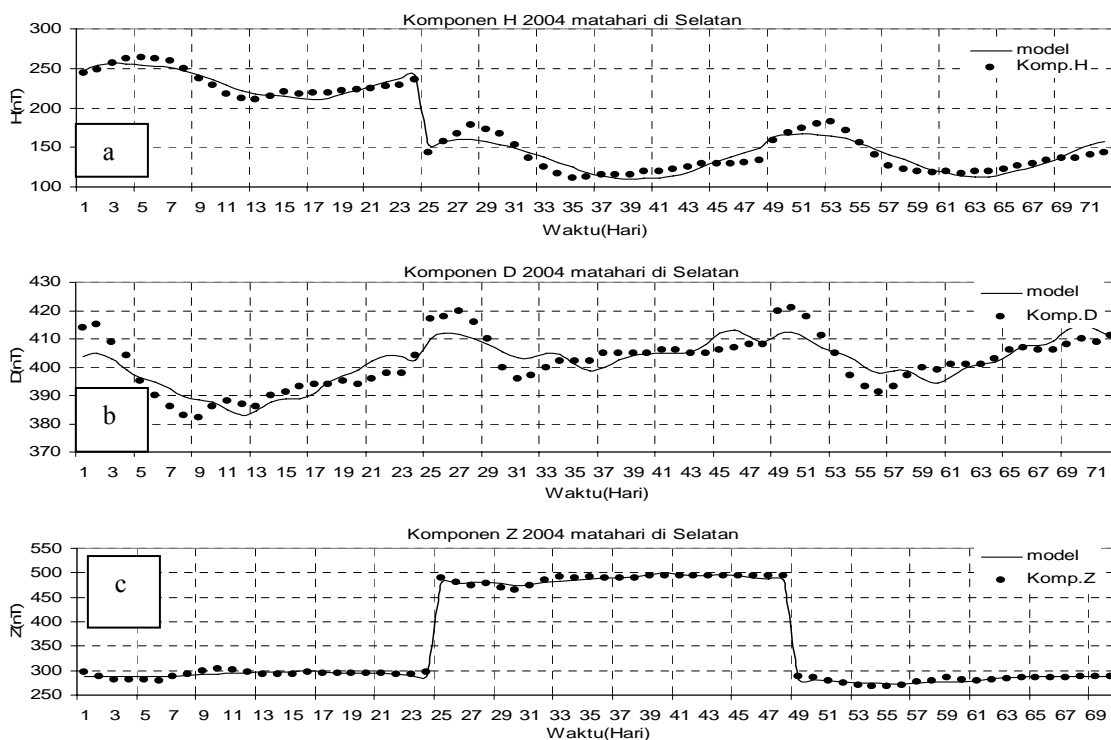
Tabel 3: Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet (nT) yang dianalisis berdasarkan posisi matahari di Selatan pada bulan Januari, Nopember dan Desember dari data stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004

Bulan	Januari	Nopember	Desember
-------	---------	----------	----------

Komponen	galat	rata-rata	galat	rata-rata	galat	rata-rata
1	2	3	4	5	6	7
H	16.11	233.41	17.87	134.33	19.59	150.74
D	7.13	394.66	4.05	406.29	4.84	398.62
Z	3.77	292.46	7.33	487.21	5.69	324.17

Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet dari masing-masing bulan pada posisi matahari disekitar Selatan dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis galat model variasi harian komponen geomagnet terkecil terlihat pada bulan Januari 2004 sebesar 3.77 nT pada komponen D dan tertinggi juga terlihat pada bulan Desember 2004 sekitar 19.59 nT juga pada komponen H.

Pada posisi matahari sekitar Selatan akurasi model variasi harian komponen geomagnet terlihat pada galat model variasi harian komponen D dan galat model terbesar secara umum terlihat pada komponen H. Berarti model variasi harian komponen D dan diikuti komponen Z, secara statistik bervariasi disekitar data pengamatan.



Gambar 2: Perbandingan antara data pengamatan dibandingkan terhadap model variasi harian komponen HDZ geomagnet stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004 pada posisi matahari disekitar 23° sebelah Selatan

Matahari Berada Disekitar Garis Khatulistiwa

Demikian pula pada posisi matahari disekitar Khatulistiwa yakni bulan Februari, Maret, April, Agustus, September dan Oktober dengan masing-masing galat dan rata-rata model dapat dilihat pada tabel 1, kolom 4 dan 5. Dengan galat terkecil berada

pada variasi harian komponen D sebesar 4.59 nT dan rata-ratanya 391.59 nT, sedangkan galat model terbesar ditunjukkan variasi harian komponen Z 22.58 nT dengan rata-rata 379.39 nT.

Model variasi harian komponen geomagnet masing-masing komponen diambil bulan Februari 2004 dinyatakan pada persamaan (3), persamaan (3a) melukiskan variasi harian komponen H. Sedangkan variasi harian komponen D dan Z ditunjukkan pada persamaan (3b) dan (3c), dengan model empiris variasi harian komponen geomagnet dinyatakan pada persamaan (3);

$$H(t) = 240.71 + 19.92 \sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.75\right) + 0.99 \sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.82\right) + 1.08 \sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t + 0.45\right)$$

(3a)

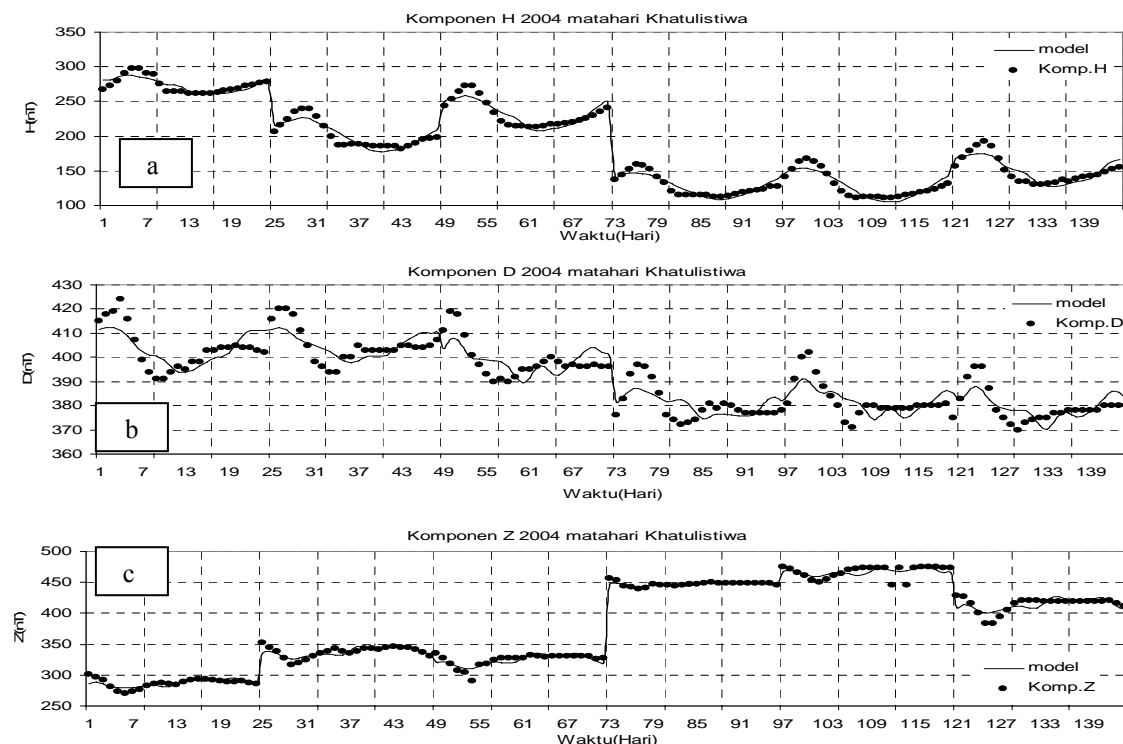
$$D(t) = 392 + 2.33 \sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 1.51\right) + 0.81 \sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t + 0.94\right) + 1.15 \sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 1.44\right)$$

(3b)

$$Z(t) = 285 + 3.99 \sin\left(\frac{1.2\pi}{24}t - 0.97\right) + 0.66 \sin\left(\frac{2.2\pi}{12}t - 1.48\right) + 0.82 \sin\left(\frac{3.2\pi}{6}t - 0.06\right)$$

(3c)

dengan $t = 1, 2, \dots, 24$. Persamaan (3) dilakukan perhitungan model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan klasifikasi bulan dan selama matahari berada di Khatulistiwa, hasil analisis model selama enam bulan (Februari, Maret, April, Agustus, September dan Oktober) kemudian digabung menjadi satu dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Perbandingan antara data pengamatan dibandingkan terhadap model variasi harian komponen HDZ geomagnet stasiun pengamat geomagnet

Tangerang tahun 2004 pada posisi matahari disekitar bulan Februari, Maret, April, Agustus, September dan Oktober

Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet dari masing-masing bulan pada posisi matahari disekitar Khatulistiwa dapat dilihat pada tabel 4. Hasil analisis galat model variasi harian komponen geomagnet terkecil terlihat pada bulan Agustus 2004 sebesar 2.48 nT pada komponen D dan tertinggi juga terlihat pada bulan September 2004 sekitar 17.49 nT pada komponen H. Pada posisi matahari sekitar Khatulistiwa akurasi model variasi harian komponen geomagnet terlihat pada galat model variasi harian komponen D geomagnet dan galat model terbesar secara umum terlihat pada komponen H. Berarti model variasi harian komponen D dan diikuti komponen Z, secara statistik bervariasi disekitar data pengamatan.

Melalui hasil analisis model variasi harian komponen HDZ berdasarkan posisi matahari yang telah diuraikan di atas menunjukkan bahwa komponen D paling stabil dibandingkan terhadap komponen H dan Z. Sedangkan hipotesis fluktuasi variasi harian komponen geomagnet yang sama setiap posisi matahari dibuktikan dalam analisis ini secara umum tidak menunjukkan variasi harian yang sama. Hal itu ditunjukkan rata-rata galat model variasi harian komponen D pada posisi matahari di Utara sebesar 1.713 nT, sedangkan matahari pada posisi sekitar Selatan 5.820 nT dan di Khatulistiwa 4.938 nT. Untuk lebih jelasnya rata-rata galat model variasi harian komponen HDZ geomagnet dari masing-masing posisi matahari dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4: Galat dan rata-rata model variasi harian komponen geomagnet (nT) yang dianalisis berdasarkan posisi matahari di Selatan pada bulan Februari, Maret, April, Agustus, September dan Oktober dari data stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004

Bulan Komponen	Februari		Maret		April	
	galat	rata-rata	galat	rata-rata	galat	rata-rata
1	2	3	4	5	6	7
H	8.44	273.58	17.23	201.24	17.71	232.74
D	6.51	403.62	4.75	405.08	4.84	398.62
Z	5.35	286.67	6.57	337.34	7.94	324.17
Bulan Komponen	Agustus		September		Oktober	
	galat	rata-rata	galat	rata-rata	galat	rata-rata
1	2	3	4	5	6	7
H	13.74	127.91	17.49	129.03	16.59	150.91
D	3.96	380.46	4.76	382.17	4.81	379.58
Z	2.48	447.08	4.10	466.96	8.01	414.13

Dari tabel 5 menunjukkan akurasi model variasi harian komponen geomagnet yang dinyatakan rata-rata galat model variasi harian komponen HDZ geomagnet terendah pada posisi matahari di Utara. Demikian pula untuk posisi matahari di Selatan menunjukkan akurasi model variasi harian komponen geomagnet pada urutan yang

kedua dengan rata-rata galat model terkecil 4,938 nT pada komponen D dan terbesar 15,367 nT dengan komponen H. Sedangkan posisi matahari di Kharulistiwa merupakan galat model yang diperoleh terbesar dibandingkan terhadap dari kedua posisi matahari dengan galat terkecil 5,820 nT ditunjukkan komponen D dan terbesar 17,857 nT dinyatakan komponen H.

Berkaitan hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa variasi harian komponen H lebih bervariasi dari pada kedua komponen D dan Z, kerana komponen H dibentuk komponen Y Utara Selatan dan komponen X Timur Barat. Karena komponen H merupakan komponen horizontal maka sangat peka terhadap dampak gangguan dari aktivitas matahari maupun dampak gangguan dari aktivitas permukaan bumi. Gangguan dari aktivitas matahari seperti dampak gangguan bersifat temporal diantaranya akibat *flare* dan CME (*coronal mass ejection*), demikian pula dari permukaan bumi seperti aktivitas gempa bumi dan letusan gunung berapi.

Tabel 5: Galat model rata-rata variasi harian komponen HDZ geomagnet pada posisi matahari wilayah Utara, Khatulistiwa dan Selatan dari data variasi harian komponen geomagnet stasiun pengamat geomagnet Tangerang tahun 2004

Posisi Komponen	Utara	Khatulistiwa	Selatan
1	2	3	4
H	14.467	17.857	15.367
D	1.713	5.820	4.938
Z	3.077	5.597	5.988

Akurasi model variasi harian komponen HDZ geomagnet dari masing-masing posisi matahari pada semua komponen umumnya pada posisi matahari di Utara dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 5 kolom 2. Pada posisi itu galat model rata-rata variasi harian komponen geomagnet terkecil 1,713 nT yang ditunjukkan komponen D, demikian pula variasi harian komponen Z dan H masuk pada urutan yang kedua dan ketiga. Dengan hasil analisis yang diperoleh di atas masing-masing posisi matahari menunjukkan akurasi model variasi harian komponen geomagnet yang tidak sama.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis model variasi harian komponen HDZ geomagnet yang diuraikan pada makalah ini dapat disimpulkan bahwa model variasi harian komponen D yang paling akurat dibandingkan terhadap komponen H dan Z. Dengan rata-rata galat model variasi harian komponen D 1,713 nT yang paling akurat, sedangkan rata-rata galat model variasi harian komponen H dan Z secara berurutan 14,467 nT dan 3,077 nT. Sedangkan hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet berdasarkan komponen D tahun 2004 dengan galat 2.70 nT pada posisi matahari di Utara. Sedangkan galat 4.59 nT posisi matahari disekitar Khatulistiwa, demikian pula untuk galat 7.84 nT pada posisi matahari sekitar Selatan. Dengan hasil analisis model variasi harian komponen geomagnet yang diungkapkan pada makalah ini menunjukkan variasi harian komponen geomagnet pada setiap posisi matahari secara umum tidak

menunjukkan variasi yang sama. Berarti hipotesis yang diambil mempunyai variasi harian yang sama dari masing-masing posisi tidak dapat dibuktikan dengan hasil analisis.

Daftar Pustaka

- Habirun, (2004). Model Komponen Medan Magnet Bumi Teoritis Diturunkan Melalui Titik Potensial Magnet, *Jurnal Teori Dan Terapan Matematik*, Vol. 4 No.1 Edisi khusus Nopember Unisba Bandung.
- Habirun, (2003), Model Variasi H Medan Magnet Bumi Menggunakan Analisis Deret Foirier, *Proceedings Forum Teori dan Aplikasi Statistika*, Jurrusan Statistika FMIPA UNISBA, Vol 3,
- Okeke F. N. dan Hamano T., 2000. Daily variation of geomagnetic component H, D and Z field at Equatorial Latitudes, *EPS*, 52, 237 - p. 243
- Sity Rachyany, 1985 : *Analisis data ionosonde drif Pameungpeuk*, *Proceedings program penelitian Pusat Riset Dirgantara LAPAN Bandung*, hal. 66